

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

REC'D 08 DEC 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

103 46 819.6

**Anmeldetag:**

06. Oktober 2003

**Anmelder/Inhaber:**

MAHLE GmbH, 70376 Stuttgart/DE

**Bezeichnung:**

Einteiliger Kolben für einen Verbrennungsmotor

**IPC:**

F 02 F 3/22

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 3. November 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hoib

**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

### **Einteiliger Kolben für einen Verbrennungsmotor**

Die Erfindung betrifft einen einteiligen Kolben für einen Verbrennungsmotor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der Offenlegungsschrift DE 40 39 751 A1 ist ein mehrteiliger gekühlter Kolben mit einem im Randbereich des Kolbenbodens angeordneten Kühlkanal bekannt, der mit einem im Wesentlichen tellerfederartig ausgebildeten Blechring abgedeckt ist. Dieser Blechring ist einteilig ausgebildet und kann nur deshalb problemlos an den Kolben montiert werden, weil der Kolben zweiteilig aufgebaut ist. Hierbei ist es erforderlich, erst den Blechring an das Kolbenoberteil zu montieren, bevor dieses mit dem Kolbenunterteil verbunden wird.

Aus der Europäischen Patentschrift EP 0 799 373 B1 ist einteiliger Kühlkanalkolben mit einem im Randbereich des Kolbenbodens angeordneten Kühlkanal bekannt, der ebenfalls mit einem tellerfederartig ausgebildeten Abdeckring verschlossen ist. Nachteilig ist hierbei, dass dieser Abdeckring zweiteilig ausgebildet sein muss, um montiert werden zu können. Bei der Montage wird jede der beiden halbkreisförmigen Ringhälften einzeln in vorgespanntem Zustand in entsprechende Auflager am Kolbenkopf eingebracht.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung das Problem zugrunde, eine einfach zu montierende Kühlkanalabdeckung für einen einteiligen Kolben eines Verbrennungsmotors zu schaffen.

Gelöst wird das Problem mit den im Kennzeichen des Hauptanspruches stehenden Merkmalen. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 einen Kolben für einen Verbrennungsmotor mit einem Kühlkanal, der gemäß der Erfindung von einem im Wesentlichen zylinderförmigen Ring verschlossen ist, dargestellt in einem aus zwei Hälften bestehenden Schnittbild, das zwei um 90° versetzte Längsschnitte des Kolbens zeigt,
- Fig. 2 einen Schnitt des Kolbens entlang der Linie A-A in Fig. 1,
- Fig. 3 einen Teilschnitt des Kolbens entlang der Linie C-C in Fig. 2, der ein Ölzuführungsrohr zum Einleiten von Kühlöl in den Kühlkanal zeigt,
- Fig. 4 einen Teilschnitt des Kolbens entlang der Linie B-B in Fig. 2, der das mit dem Ring verrasteten Ölzuführungsrohr zeigt,
- Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung des Bereiches "X" in Fig. 4, der die Rastverbindung zwischen dem Ring und dem Ölzuführungsrohr zeigt,
- Fig. 6 eine Draufsicht des Ringes mit dem Ölzuführungsrohr und
- Fig. 7 eine perspektivische Darstellung des Ringes mit dem Ölzuführungsrohr.

Figur 1 zeigt einen einteilig ausgebildeten Kolben 1 für einen Verbrennungsmotor in einem Schnittbild, das aus zwei Hälften besteht, von denen die linke Hälfte einen Schnitt des Kolbens 1 entlang einer Längsachse 2 einer Nabenbohrung 3 und die rechte Hälfte einen um 90° dazu versetzten Längsschnitt des Kolbens 1 darstellt. Der Kolben 1 ist aus Stahl hergestellt und weist im Bereich des Kolbenbodens 4 eine Brennraummulde 5 auf. Im radial außen liegenden Bereich des Kolbenbodens 4 ist ein ringförmig umlaufender Kühlkanal 6 angeordnet, dessen radial äußere Begrenzung von einer an den Kolbenboden 4 angeformten Ringwand 7 und dessen radial innere Begrenzung teils von einer Ringrippe 8, teils von einer Nabenabstützung 9, 9' und teils von einer Schaftanbindung 10, 10' gebildet werden. Die Ringwand 7 dient hierbei als Kolbenringträger.

Über die Nabenabstützungen 9, 9' sind an den Kolbenboden 4 je eine Bolzennabe 11, 11' mit jeweils einer Nabenbohrung 3, 3' angeformt. Die Stirnflächen 12 der Bolzennaben 11, 11' sind gegenüber der Ringwand 7 in Richtung der Kolbenlängsachse 13 zurückgesetzt angeordnet. Die Bolzennaben 11, 11' sind über Schaftelemente 14, 14' miteinander verbunden, die über je eine Schaftanbindung 10, 10' an den Kolben-

boden 4 angeformt sind. Zwischen den Schaftelementen 14, 14' und dem kolbenbodenseitigen Bereich 15 des Kolbens 1 weist dieser Ausnehmungen 16 auf.

An der Bolzennabe 11, 11' bzw. an der Schaftanbindung 10, 10' des Kolbens 1 ist ein umlaufender, nasenförmiger Vorsprung 17 angebracht, dessen Zweck darin besteht, als Anlage für einen im Wesentlichen zylinderförmigen, einteiligen Ring 18 zu dienen, von dem der Kühlkanal 6 verschlossen wird. Der Ring 18 kann aus Kunststoff oder aus Metall bestehen. Auf der der Kolbenlängsachse 13 zugewandten Innenseite 28 weist die Ringwand 7 eine umlaufende Nut 19 auf, in die ein ebenfalls umlaufender und kolbenbodenseitig an die Außenseite des Ringes 18 angeformter Kragen 20 einsetzbar ist, wodurch der Ring 18 an der Innenseite der Ringwand 7 befestigbar ist.

Wie insb. die Figuren 6 und 7 zeigen, weist der Ring 18 einen Spalt 22 auf.

Die Montage des Ringes 18 kann auf einfache Weise dadurch geschehen, dass er aufgebogen und in den Bereich des Kolbens 1 zwischen Ringwand 7 und Schaftelemente 14, 14' eingelegt wird. Im Anschluss daran wird der Ring 18 zusammengedrückt, sodass sich sein Radius verkleinert, wobei der schaftseitige, untere Rand des Ringes 18 auf dem Vorsprung 17 zur Anlage gelangt. Dadurch dass der kolbenbodenseitige, obere Rand des Ringes 18 noch ein wenig mehr nach innen gedrückt wird, ist es im Anschluss daran möglich, den Ring von unten in den Kühlkanal 6 so weit einzuschieben, bis zur Fixierung des Ringes 18 dessen Kragen 20 in die Nut 19 auf der Innenseite 28 der Ringwand 7 einrastet.

In den Spalt 22 ist ein Ölzuführungsrohr 35 einführbar, das aus einem Trichter 21 mit einem rohrförmigen Oberteil 27 besteht, und das beim Einführen den Ring 18 spreizt. Damit ist, wie insb. die Figuren 4 und 5 zeigen, mit Sicherheit dafür gesorgt, dass der Kragen 20 des Ringes 18 auch bei schnelleren Hin- und Herbewegungen des Kolbens 1 in der Nut 19 auf der Innenseite der Ringwand 7 verbleibt. Das Ölzuführungsrohr 35 kann aus Kunststoff oder aus Metall bestehen.

Das Ölzuführungsrohr 35 wird, wie in Fig. 3 dargestellt ist, am Kolben 1 befestigt, indem eine am Oberteil 27 angebrachten Nase 23 auf dem oberen Rand einer nahe dem Schaft 14, 14' eingebrachten Öffnung 24 zur Auflage gelangt, nachdem das

Ölzuführungsrohr 35 in die Öffnung 24 eingeführt ist. Zudem weist das Oberteil 27, wie die Fig. 4, 5 und 7 zeigen, auf seiner dem Kolbenboden zugewandten Außenseite eine umlaufende Nut 25 auf, in die beim Einführen des Ölzuführungsrohres 35 in die Öffnung 24 auf der Innenseite des Ringes 18 an seinen Stoßstellen 29 und 30 angeformte Vorsprünge 26, 26' einklippen, wodurch das Ölzuführungsrohr 35 am Ring 18 befestigt wird.

Hierbei weist die Nut 25 einen bestimmten Abstand von der kolbenbodenseitigen Stirnfläche 33 des Oberteiles 27 auf, der ausreicht, dass sich, wie in den Figuren 5 und 7 dargestellt ist, ein Überstand 34 des Oberteiles 27 ergibt, damit das in den Kühlkanal 6 eingeleitete Öl nicht sofort wieder durch das Oberteil 27 aus dem Kühlkanal 6 abfließt und stattdessen um den Überstand 34 herum in den tiefer gelegenen Bereich des Kühlkanals 6 geleitet wird. Über eine seitlich im Ring 18 angebrachte Öffnung 36 (Fig. 7) kann das Kühlöl dann abfließen.

## Bezugszeichenliste

1	Kolben
2	Längsachse
3, 3'	Nabenbohrung
4	Kolbenboden
5	Brennraummulde
6	Kühlkanal
7	Ringwand
8	Ringrippe
9, 9'	Nabenabstützung
10, 10'	Schaftanbindung
11, 11'	Bolzennabe
12	Stirnfläche der Bolzennabe 11, 11'
13	Kolbenlängsachse
14, 14'	Schaftelement
15	kolbenbodenseitiger Bereich des Kolbens 1
16	Ausnehmung
17	Vorsprung
18	Ring
19	Nut
20	Kragen
21	Trichter
22	Spalt
23	Nase
24	Öffnung
25	Nut
26, 26'	Vorsprung
27	Oberteil des Ölzuführungsrohres 35
28	Innenseite der Ringwand 7
29, 30	Stoßstellen des Ringes 18
33	Stirnfläche des Oberteiles 27
34	Überstand des Oberteiles 27
35	Ölzuführungsrohr
36	Öffnung der Ringes 18

### Patentansprüche

1. Einteiliger Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor,
  - mit einem Kolbenboden (4),
  - mit zwei am Kolbenboden (4) angeformten Nabenabstützungen (9, 9') für je eine Bolzennabe (11, 11'), wobei die Nabenabstützungen (9, 9') und die Stirnflächen (12) der Bolzennaben (11, 11') gegenüber dem radial äußeren Rand des Kolbenbodens (4) in Richtung Kolbenlängsachse (13) zurückgesetzt angeordnet sind,
  - mit zwei die Bolzennaben (11, 11') verbindenden Schaftelementen (14, 14'), die über je eine Schaftanbindung (10, 10') mit dem Kolbenboden (4) verbunden sind, wobei in die Schaftanbindungen (10, 10') zwischen den Schaftelementen (14, 14') und dem Kolbenboden (4) Ausnehmungen (16) eingeformt sind,
  - mit einem im Randbereich des Kolbenbodens (4) angeordneten, ringförmigen Kühlkanal (6), dessen radial äußere Begrenzung von einer am Kolbenboden (4) angeformten Ringwand (7) und dessen radial innere Begrenzung teils von den Nabenabstützungen (9, 9') und teils von den Schaftanbindungen (10, 10') gebildet werden, und
  - mit einem umlaufenden und teils an die Nabenabstützungen (9, 9') und teils an die Schaftanbindungen (10, 10') angeformten, im Querschnitt nasenförmigen Vorsprung (17),

**dadurch gekennzeichnet,**

  - dass der Kühlkanal (6) von einem im Wesentlichen zylinderförmigen, einteilig ausgebildeten Ring (18) mit einem axial ausgerichteten, durchgehenden Spalt (22) und mit einem auf seiner Außenseite angeordneten, umlaufenden Kragen (20) verschlossen ist, der mit einer in die Innenseite (28) der Ringwand (7) eingeformten, umlaufenden Nut (19) eine Rastverbindung bildet, wobei der Ring (18) an dem Vorsprung (17) zur Anlage gelangt.
2. Einteiliger Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine axial ausgerichtete und in einer der Schaftanbindungen (14, 14') eingebrachte Bohrung (24), in die ein Ölzuführungsrohr (35) einführbar ist, das mit seinem Oberteil (27) im Bereich des Ringes (18) im Kühlkanal (6)

mündet, wobei der Ring (18) mit seinen Stoßenden (29, 30) am Oberteil (27) des Ölzurührungsrohres (35) zur Anlage gelangt.

3. Einteiliger Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Oberteil (27) nahe seiner kolbenbodenseitigen Stirnfläche (33) auf seiner Außenseite eine umlaufende Nut (25) aufweist, mit der nach dem Einführen des Ölzuführungsrohres (35) in die Bohrung (24) an den Stoßstellen (29, 30) des Ringes (18) angebrachte Vorsprünge (26, 26') Rastverbindungen bilden.
4. Einteiliger Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nut (25) in einem Abstand von der Stirnseite (33) des Oberteiles (27) angeordnet ist, sodass sich ein Überstand (34) des Oberteiles (27) über den Ring (18) ergibt.
5. Einteiliger Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Oberteil (27) im mittleren Bereich seiner Außenseite eine Nase (23) aufweist, die nach dem Einführen des Ölzuführungsringes (35) in die Bohrung (24) auf dem oberen Rand der Bohrung (24) aufliegt.
6. Einteiliger Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ölzurührungsrohr (35) aus Metall besteht.
7. Einteiliger Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ölzuführungsrohr (35) aus einem warmfesten Kunststoff besteht.
8. Einteiliger Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ring (18) aus Metall besteht.



9. Einteiliger Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ring (18) aus einem warmfesten Kunststoff besteht.

### **Zusammenfassung**

Vorgeschlagen wird ein einteiliger Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor, mit einem im Randbereich des Kolbenbodens (4) angeordneten, ringförmigen Kühlkanal (6), der von einem im Wesentlichen zylinderförmigen, einteilig ausgebildeten Ring (18) verschlossen ist.

Fig. 1 soll veröffentlicht werden.



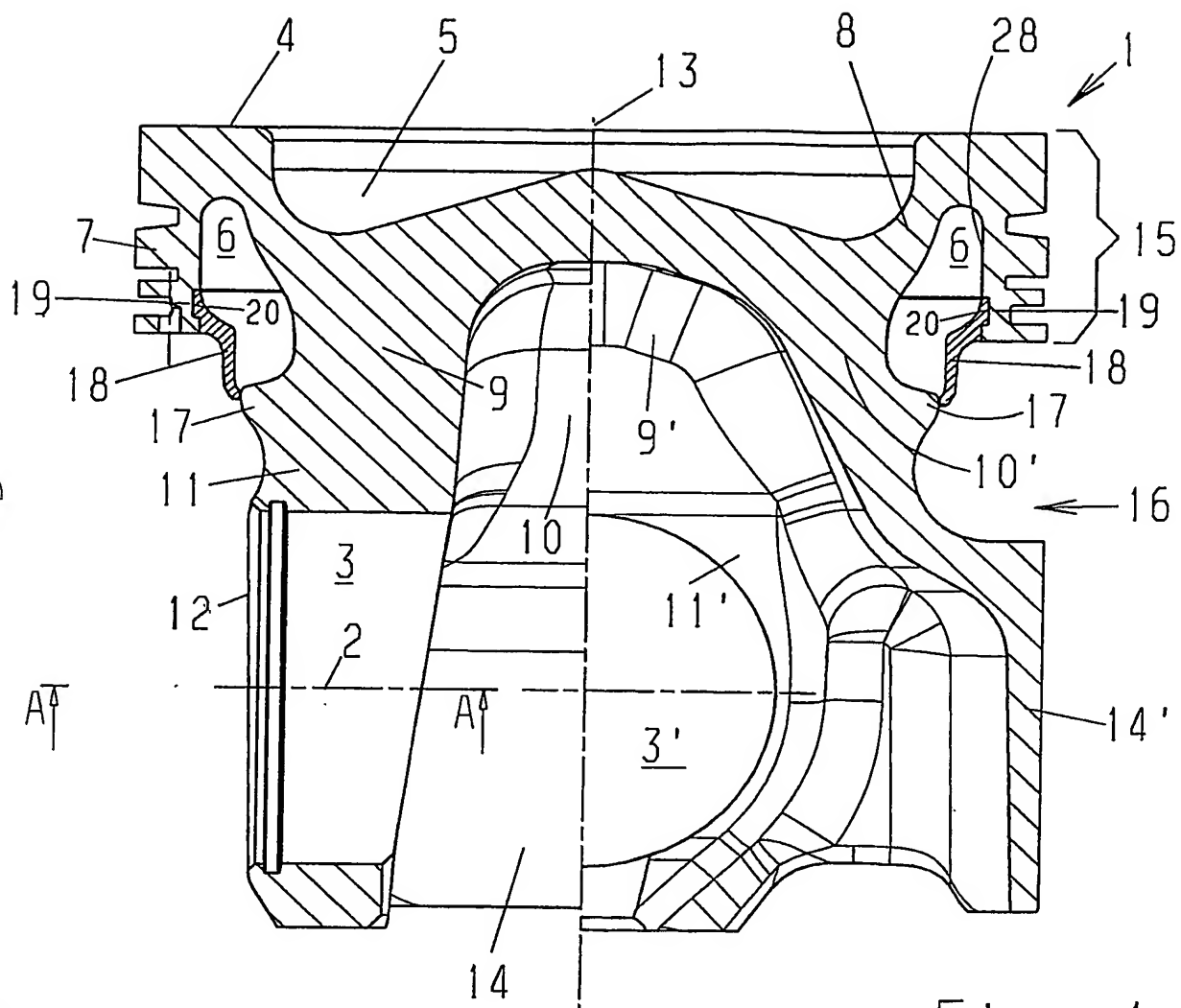


Fig. 1

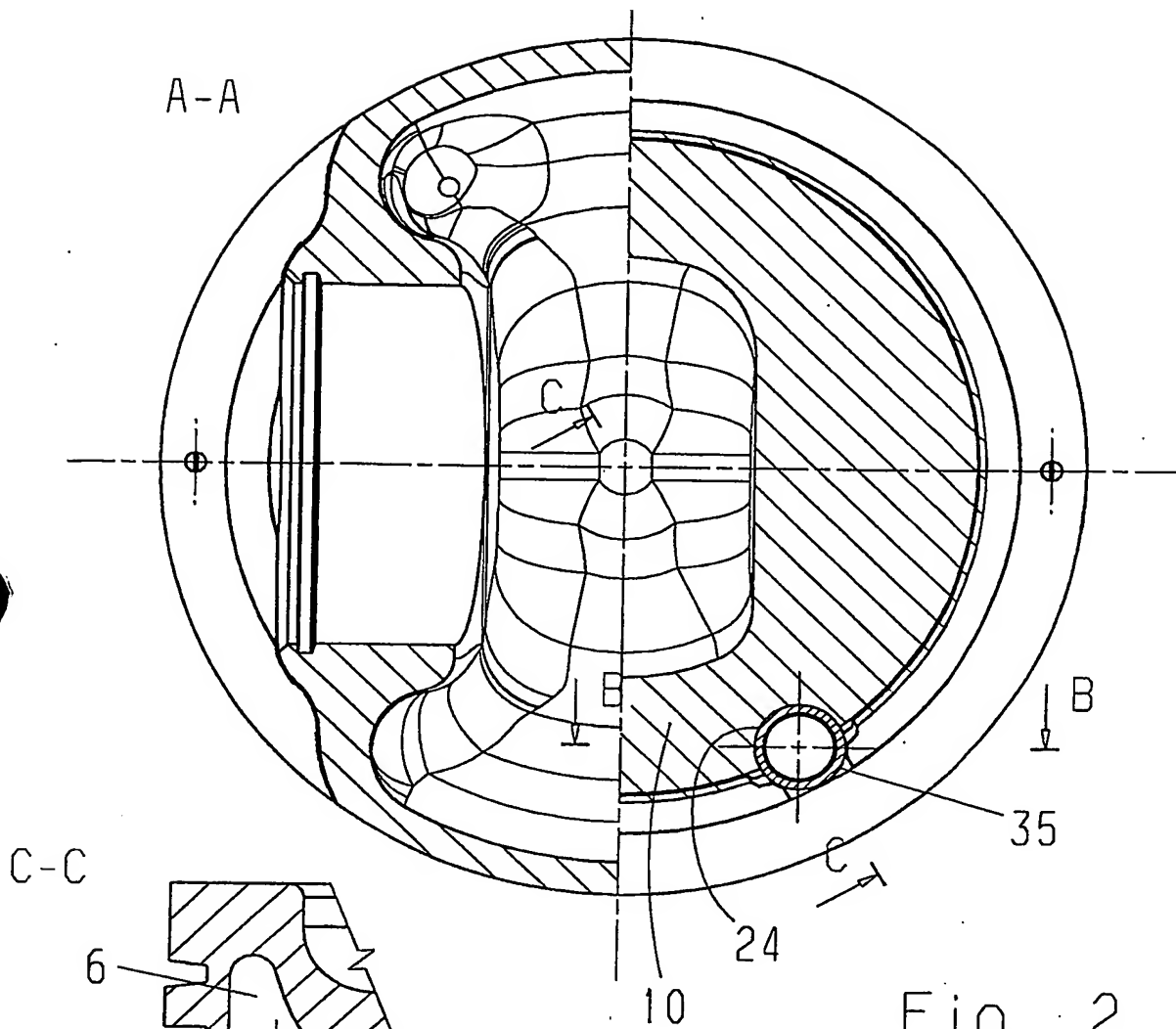


Fig. 2

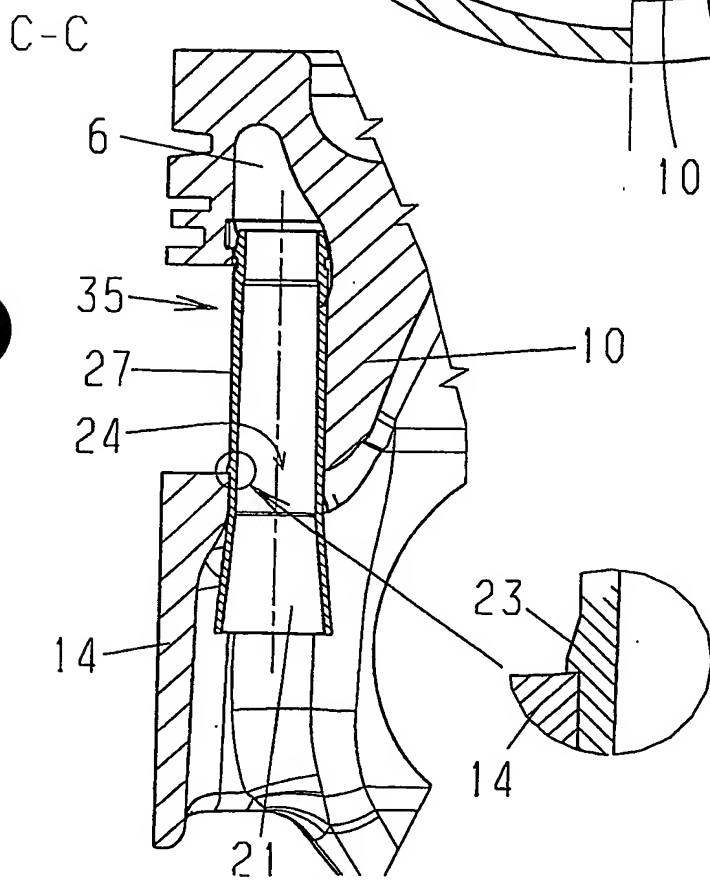


Fig. 3

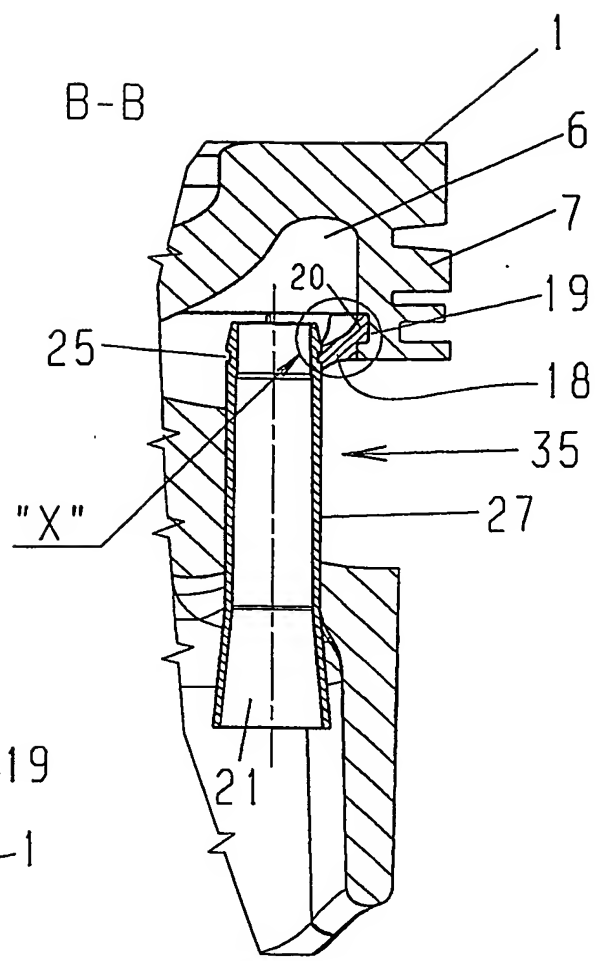


Fig. 4

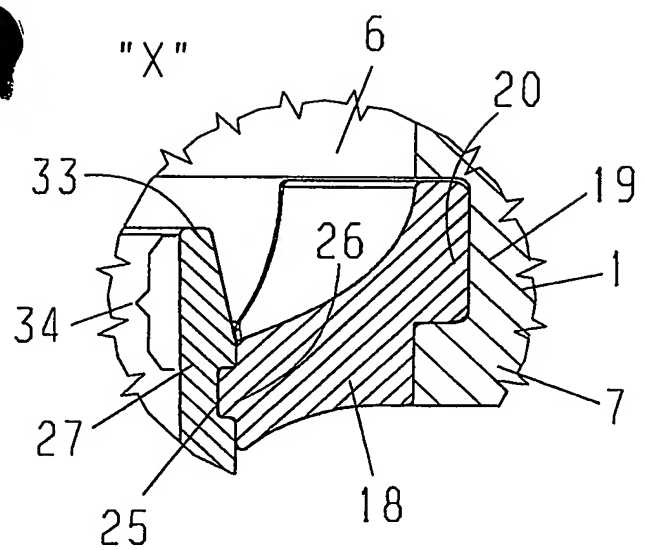
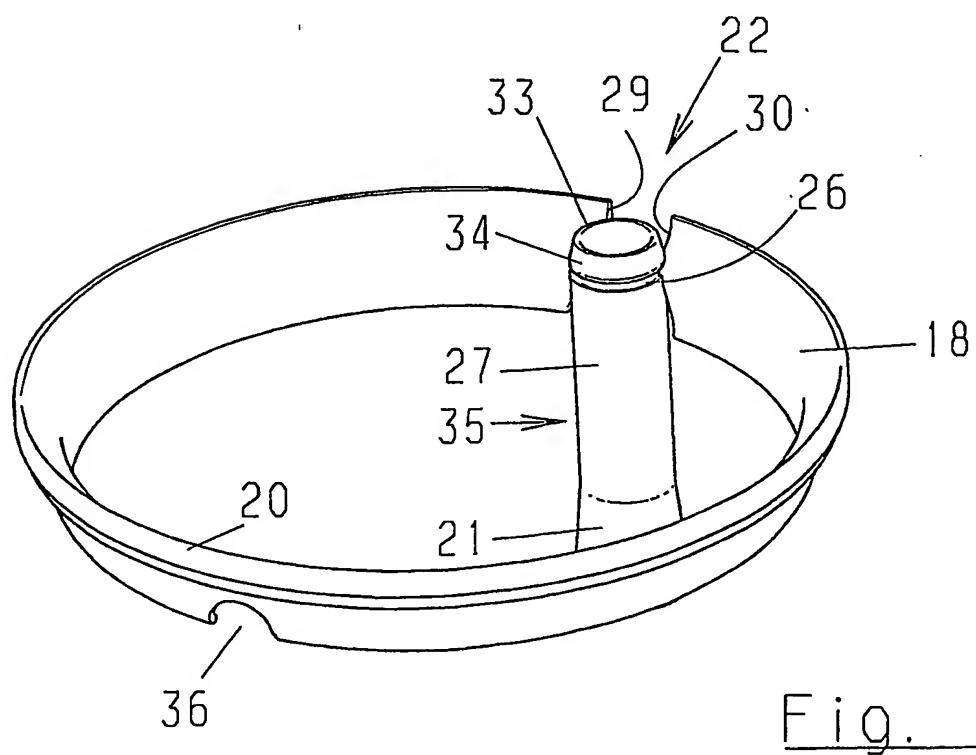
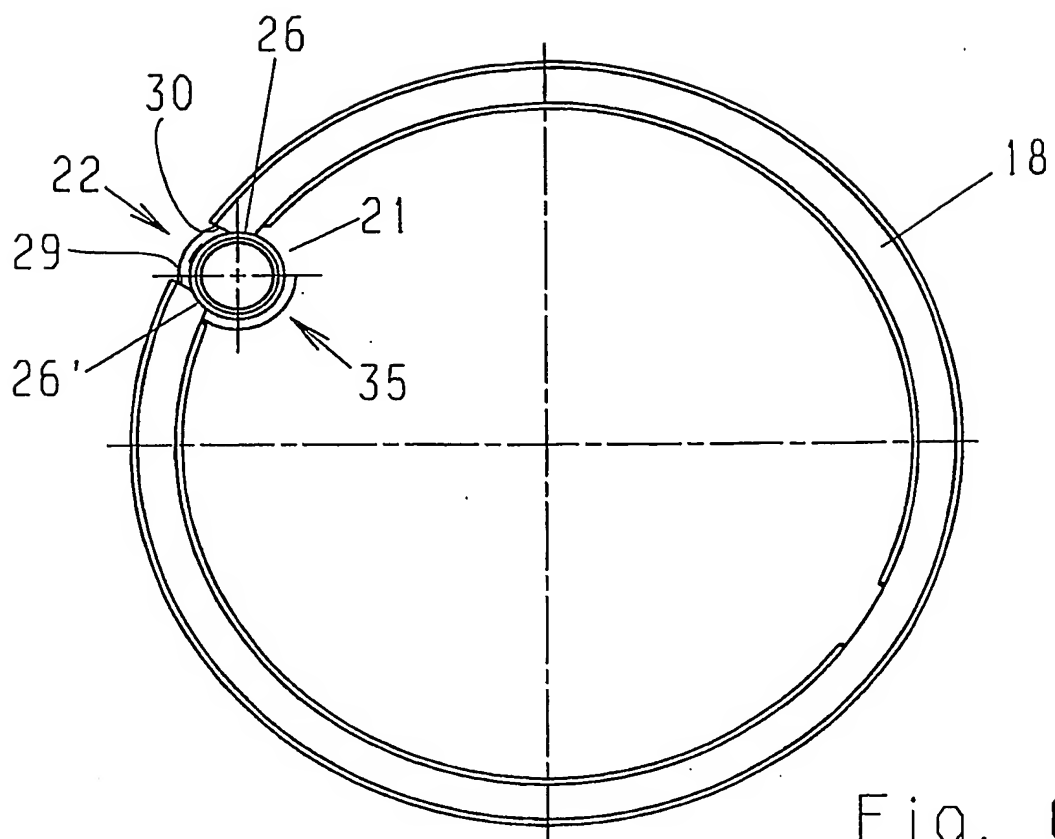


Fig. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**